

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-234158
 (43)Date of publication of application : 02.09.1998

(51)Int.Cl. H02K 11/00
 H02K 5/18
 H02K 5/20
 H02K 9/06

(21)Application number : 09-035381

(71)Applicant : TOKYO R & D:KK
 SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 19.02.1997

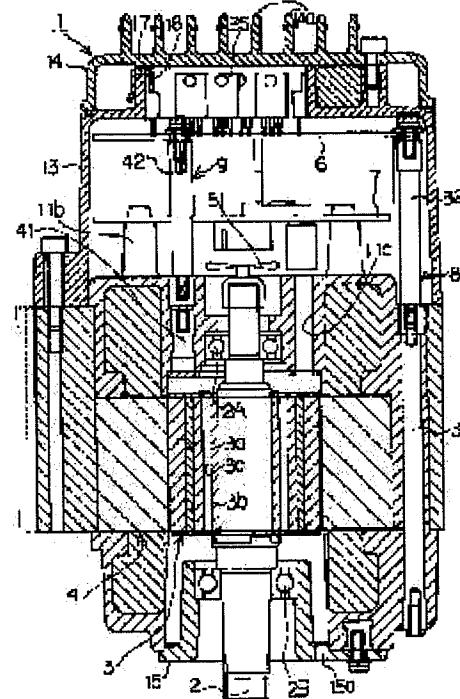
(72)Inventor : FUKAZAWA TAMOTSU
 UTSUMI HIROSHI
 KASUGA NOBUYUKI
 YAMAKOSHI KAZUNARI

(54) MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly reliable motor which can improve heat radiation of a heating element which is mounted on a circuit board, and ease of assembly.

SOLUTION: This motor 1, which stores drive circuits 6, 7 for motor in a motor case, is provided with a metallic member 17, fitted facing the drive circuit 6, a switching element 35 in the drive circuit 6 which is fixed on the metallic member 17, mounted on a motor case. The motor, which stores the drive circuits 6, 7 for motor, is formed with a fan 51 fitted at the end part on the opposite side of the output side of a motor shaft 2.



[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-234158

(43)公開日 平成10年(1998)9月2日

(51)Int.Cl.⁶
H 02 K 11/00
5/18
5/20
9/06

識別記号

F I
H 02 K 11/00
5/18
5/20
9/06

X
B

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平9-35381

(22)出願日 平成9年(1997)2月19日

(71)出願人 000151276
株式会社東京アールアンドデー
東京都港区六本木二丁目4番5号
(71)出願人 000002369
セイコーワブソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(72)発明者 深沢 保
神奈川県横浜市港北区新吉田町4415-2
株式会社東京アールアンドデー横浜事業所
内
(74)代理人 弁理士 森 正澄

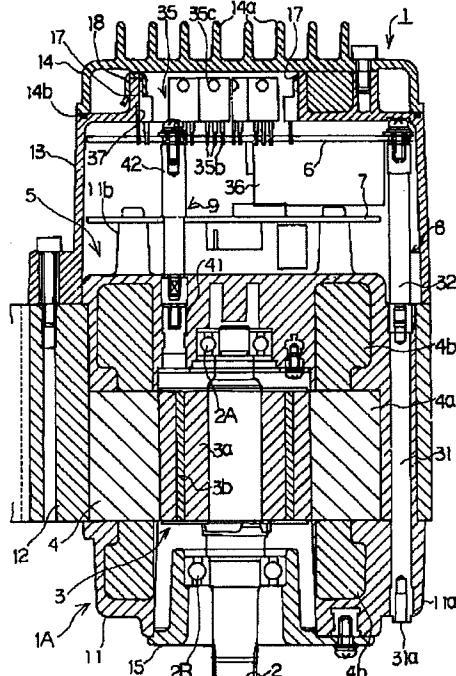
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動モータ

(57)【要約】

【目的】 回路基板に搭載された発熱素子の放熱性の向上を図ることができ、しかも組立て性の向上も図ることのできる信頼性の高い電動モータを得ること。

【構成】 モータケース1A内にモータ用の駆動回路6, 7を収納した電動モータ1において、前記駆動回路に対向して金属部材17を設け、前記駆動回路に装着されるスイッチング素子35を前記金属部材17に固定し、更に、前記金属部材17をモータケース1Aに設けた構成の電動モータである。また、モータケース内にモータ用の駆動回路を収納した電動モータにおいて、モータ軸2の出力側とは反対側の端部にファン51, 54を設けた構成の電動モータである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータケース内にモータ用の駆動回路を収納した電動モータにおいて、前記駆動回路に対向して金属部材を設け、前記駆動回路に装着されるスイッチング素子を前記金属部材に固定し、更に、前記金属部材を前記モータケースに設けたことを特徴とする電動モータ。

【請求項2】 前記金属部材は前記モータケースのヒートシンクに一体形成したりブ部であって、このリブ部にスイッチング素子を挟持部材で密着固定したことを特徴とする請求項1記載の電動モータ。

【請求項3】 前記リブ部の端部に、複数の放熱フィンを設けた金属製のカバーを密着固定したことを特徴とする請求項2記載の電動モータ。

【請求項4】 U相、V相及びW相の複数個のスイッチング素子を回路基板上に垂直に設けるとともに、これらのスイッチング素子を長方形に対向配置したことを特徴とする請求項1記載の電動モータ。

【請求項5】 前記スイッチング素子と前記金属部材の間に、当該スイッチング素子の温度を検出するセンサを挟持したことを特徴とする請求項1記載の電動モータ。

【請求項6】 モータケース内にモータ用の駆動回路を収納した電動モータにおいて、モータ軸の出力側とは反対側の端部にファンを設けたことを特徴とする電動モータ。

【請求項7】 前記ファンから前記モータ軸の出力側にかけて当該モータ軸に沿って、ケース内外間の空気通路となるダクトが形成されていることを特徴とする請求項6記載の電動モータ。

【請求項8】 前記モータ軸が中空状に形成され、この中空状のモータ軸がケース内外間の空気通路として用いられることを特徴とする請求項6記載の電動モータ。

【請求項9】 前記駆動回路に接続される端子棒が中空状に形成され、この中空状の端子棒がケース内外間の空気通路として用いられることを特徴とする請求項6記載の電動モータ。

【請求項10】 前記モータケースのモータ軸出力側に動力伝達部を構成するミッションケースを設け、このミッションケース内の空気がモータケース内にもたらされることを特徴とする請求項6乃至9のいずれかに記載した電動モータ。

【請求項11】 前記モータケース内にモータ本体を封入した樹脂ブロックを設けるとともに、この樹脂ブロックの外周に金属製のハンガーケースを設け、このハンガーケースには、電動モータを電動スクーター等の車両に搭載する際に、車体緩衝用のスイング支点となるピボット部が設けられていることを特徴とする請求項1又は6記載の電動モータ。

【請求項12】 前記駆動回路を搭載した基板は、モータ本体を封入した樹脂ブロックの突出部と、前記駆動回

路に接続される端子棒とに係止されていることを特徴とする請求項1又は6記載の電動モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータケース内にモータ用の駆動回路を収納した電動モータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ガソリン自動車等の内燃式エンジン車両に代替する次世代車両として、走行用電動モータを用いる電気自動車が注目され、各種の提案が行われている。クリーンな電気エネルギーを用いる電気自動車は、大気汚染の要因の70%内外を占めるという内燃式エンジン自動車の有害な排気ガスや騒音等の環境問題を根本的に解決でき、また、石油等の化石燃料の資源寿命を倍以上に延ばすことができるといわれている。

【0003】このような車両の駆動源としての電動モータは、金属製のケーシング内に収納されて、該モータの保護が図られつつ車両に搭載されている。

【0004】また、このケーシングは、アルミニウム等を用いた金属製の筒状ケース及びカバーから構成され、モータの構成部品をケース内に収納した後、カバーを被せ、ケースとカバーとをボルト止めして組み立てられている。この場合、モータの駆動を制御する制御系は、一般にケーシングの外部に設けられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような構成のモータは、制御系がケーシングの外部に設けられているため、次のような問題が生じていた。

【0006】すなわち、モータを電動二輪車（例えばスクーター）のスクーター本体に取り付ける際、モータの取り付けと、制御系の取り付けとを、それぞれ別個に行わなければならず、しかも、それらの間をケーブルで正確に配線しなければならないので、その作業に手間がかかるという不都合がある。

【0007】また、モータと、制御系とを別個に設置しなければならないので、モータを設置するスペースと、制御系を設置するスペース、並びにそれらを接続するケーブルを設置するスペースを必要とする。

【0008】また、前述したモータの取り付けの際や、スクーターの走行中等に、モータと制御系とを接続しているケーブルが損傷し易いという問題がある。

【0009】一方で、モータ・コイルへの通電制御を行うモータ駆動回路を、金属製の筒状ケース及びカバー内に実装したものも知られている。

【0010】ところが、モータ駆動回路は、高速な通電切り替えを行うスイッチング素子を主体にして作られているので、スイッチング素子が発熱し、定格温度に上昇すると回路を保護するためにモータ出力を抑制又は停止しなければならず、従って、大きな出力を得るために

は、回路を大型化するか、或いは回路を強制的に冷却しなければならない。そして、回路を強制的に冷却するのに水冷式では、モータが大型化して、スクータに適用するには実際的でない。そこで、空冷式が好適であるが、この場合は、外部から侵入する水や埃の対策が必要であった。

【0011】他方で、金属製の組み立て型ケーシングに代わり、モータ全体を樹脂によりモールドし、このモールド樹脂をケーシングとすることが提案されている。しかしながら、この場合は、例えばケーシングを電動二輪車へ取り付ける部分のように、機械的強度が不足する部分を生じるという不都合がある。

【0012】そこで、本発明は、モータケース内にモータ用の回路を収納した電動モータにおいて、回路基板に搭載された発熱素子の放熱性の向上を図ることができ、しかも組立て性の向上も図ることのできる信頼性の高い電動モータを得ることを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】本願第1請求項に記載した発明は、モータケース内にモータ用の駆動回路を収納した電動モータにおいて、前記駆動回路に対向して金属部材を設け、前記駆動回路に装着されるスイッチング素子を前記金属部材に固定し、更に、前記金属部材を前記モータケースに設けた構成の電動モータである。

【0014】大量の熱を発生するスイッチング素子は、金属部材に固定されているので、その熱が金属部材を経由してモータケースに伝達されることとなり、スイッチング素子の十分な放熱作用を行うことができる。

【0015】本願第2請求項に記載した発明は、前記請求項1の発明において、前記金属部材は前記モータケースのヒートシンクに一体形成したリブ部であって、このリブ部にスイッチング素子を挿持部材で密着固定した構成の電動モータである。

【0016】スイッチング素子が固定される金属部材をヒートシンクに一体形成したリブ部としているので、スイッチング素子からの熱が効率よくモータケースに伝達される。また、リブ部にスイッチング素子を挿持部材で密着固定しているので、ねじ止め構造を用いることなく、スイッチング素子とリブ部との密着度を確保でき、熱伝導を良好に且つ確実に行えて、スイッチング素子の放熱性を向上することができる。

【0017】本願第3請求項に記載した発明は、前記請求項2の発明において、前記リブ部の端部に、複数の放熱フィンを設けた金属製のカバーを密着固定した構成の電動モータである。

【0018】このように、リブ部の端部に、更に複数の放熱フィンを設けた金属製のカバーを密着固定した場合は、より一層、スイッチング素子の放熱性を向上することができる。

【0019】本願第4請求項に記載した発明は、前記請

求項1の発明において、U相、V相及びW相の複数個のスイッチング素子を回路基板上に垂直に設けるとともに、これらのスイッチング素子を長方形に対向配置した構成の電動モータである。

【0020】これら複数個のスイッチング素子が回路基板上に垂直に設けられるとともに、スイッチング素子が長方形に対向配置されるので、ケース長手方向に沿った面を基準として、スイッチング素子が金属部材に設けられるように構成しているので、スイッチング素子や当該金属部材のケース長手方向の寸法精度や組立て精度をラフにすることができ、製品としてのコストを低下することができる。また、長手方向に沿った接触面で、両者を密着しているので、組立て接触時や、モータ使用時の動作熱による伸縮や、長手方向に衝撃が生じても、回路基板に不要に過大な応力が加わることを防止できるので、回路基板としての実装の信頼性も十分に確保することができる。

【0021】本願第5請求項に記載した発明は、前記請求項1の発明において、前記スイッチング素子と前記金属部材の間に、当該スイッチング素子の温度を検出するセンサを挿持した構成の電動モータである。

【0022】温度センサをスイッチング素子と金属部材の間に設けているので、スイッチング素子の作動温度を測定する精度が向上することができ、これに基づいた適切なモータ制御を行うことができる。また、温度センサをスイッチング素子に密着固定する専用の部材を用いていないので、部品コストの削減や、構造の簡素化を図ることができる。

【0023】本願第6請求項に記載した発明は、モータケース内にモータ用の駆動回路を収納した電動モータにおいて、モータ軸の出力側とは反対側の端部にファンを設けた構成の電動モータである。

【0024】モータ軸が回転するとファンも回転するので、強制的に空気の攪拌が行われてモータケース内の冷却を行うことができる。すなわち、モータ動作時には、必ず循環送風が行われ、モータケース内の温度上昇を低減することができる。

【0025】本願第7請求項に記載した発明は、前記請求項6の発明において、前記ファンから前記モータ軸の出力側にかけて当該モータ軸に沿って、ケース内外間の空気通路となるダクトが形成されている構成の電動モータである。

【0026】このような構成の電動モータが作動すると、モータケース内のファンにより空気流が生成され、空気がダクトを介して導入され、空気が循環送風される。この循環送風が、所定のダクトを介して行われるので、スムーズになされ、その結果、モータケース内の温度上昇をより一層低減することができる。

【0027】本願第8請求項に記載した発明は、前記請求項6の発明において、前記モータ軸が中空状に形成さ

れ、この中空状のモータ軸がケース内外間の空気通路として用いられる構成の電動モータである。

【0028】中空状のモータ軸が空気通路として用いられるので、ケース内外間の空気の循環送風がスムーズになされる。また、モータ軸が中空状なので、軸の軽量化を図ることもできる。

【0029】本願第9請求項に記載した発明は、前記請求項6の発明において、前記駆動回路に接続される端子棒が中空状に形成され、この中空状の端子棒がケース内外間の空気通路として用いられる構成の電動モータである。

【0030】ケース内外間の空気の循環送風に既存の端子棒を用いることにより、別途に空気ダクトを設けなくてもよくなる。また、空気の循環送風が端子棒によってスムーズになされる。

【0031】本願第10請求項に記載した発明は、前記請求項6乃至9のいずれかの発明において、前記モータケースのモータ軸出力側に動力伝達部を構成するミッションケースを設け、このミッションケース内の空気がモータケース内にもたらされる構成の電動モータである。

【0032】電動モータのモータケース内からケース外であるミッションケース内に連通した空気通路を形成するので、内気循環となり、外気に含まれるホコリや水分などを吸むことなく、ケース内を清浄に保つことができる。

【0033】本願第11請求項に記載した発明は、前記請求項1又は6の発明において、前記モータケース内にモータ本体を封入した樹脂ブロックを設けるとともに、この樹脂ブロックの外周に金属製のハンガーケースを設け、このハンガーケースには、電動モータを電動スクーター等の車両に搭載する際に、車体緩衝用のスイング支点となるピボット部が設けられている構成の電動モータである。

【0034】樹脂ブロックでモータ本体を封入するので、モータの構成部材を樹脂で保護でき、また、この樹脂ブロックの外周に金属製のハンガーケースを設けているので、モータ本体及び樹脂ブロックがハンガーケースにより保護される。そして、ハンガーケースにはピボット部が設けてあるので、別途にピボットを形成することなくスイング支点を設けることができて、省力化を図ることができる。

【0035】本願第12請求項に記載した発明は、前記請求項1又は6の発明において、前記駆動回路を搭載した基板は、モータ本体を封入した樹脂ブロックの突出部と、前記駆動回路に接続される端子棒とに係止されている構成の電動モータである。

【0036】駆動回路を搭載した基板は、別途に支持部材を設けることなく既存の樹脂ブロック及び端子棒を利用して係止されるので、部材の省力化を図ることができる。

【0037】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る具体例を図1乃至図3に基づいて説明する。

【0038】図1及び図2に示すように、この電動モータ1は、略長円筒形状の密閉ケース1A内に、回転可能に軸支されたモータ軸2と、該モータ軸2に固着されたロータ3と、同ケース1Aに固定されたステータ4とを備えたモータ本体5並びに、モータ本体5を通電制御する2つの回路基板（第1回路基板6、第2回路基板7）によって形成され、前記2つの回路基板は導電棒状部材（電源端子8、コイル接続端子9）によって所定位置に収納されるとともに、電気的に接続されて所謂コードレスに構成されている。

【0039】このケース1Aは、樹脂ブロック11を収納した金属製で筒状のハンガーケース12と、アルミ製で中空円筒状のヒートシンク13と、このヒートシンク13の開口をカバーするヒートシンクカバー14と、樹脂ブロックカバー15とから構成されている。

【0040】前記樹脂ブロック11は、モータ本体5を封入したものであり、ヒートシンク13は、前記ハンガーケース12の一端側を閉塞するとともに、モータ駆動回路及びモータ制御回路を、それぞれ、搭載した第1回路基板6、第2回路基板7を互いに離間させて内部スペースに収納しており、また、樹脂ブロックカバー15は、樹脂ブロック11の開口を閉塞するとともに、モータ軸2の一端を所定量にケース1A外部に突出させつつ、該モータ軸2の突出側を軸支している。

【0041】本例の電動モータ1は、耐久性及び信頼性に優れたプラスレスDCモータが用いられており、モータ軸2と、このモータ軸2に固着された略円筒状のロータ3と、このロータ3の周囲に、ハンガーケース12に樹脂ブロック11を介して固着されたステータ4とから構成されている。

【0042】モータ軸2は、剛性強度が高い素材を用いて、所定直径及び所定長さの棒状に形成され、樹脂ブロック11内において軸側に圧入された軸受け2Aと、樹脂ブロックカバー15に設けられた軸受け2Bとで回転可能に支持されている。尚、モータ軸2の他端は、樹脂ブロックカバー15を貫通して、外部に突出した出力軸として設けられている。

【0043】ロータ3は、モータ軸2に固着されたヨーク3aと、このヨーク3aの所定箇所に埋設された永久磁石3bとから構成されている。このヨーク3aは、例えば所定形状に打ち抜かれた透磁性の珪素鋼板を積層して、所定の外径を備えた回転体形状に形成され、ヨーク3aの回転中心部に貫設された軸孔には、モータ軸2が圧入され、このモータ軸2にヨーク3aが強固に固着されている。また、このヨーク3aの磁極に対応した位置には、平板状の永久磁石3bが埋設され、この永久磁石3bと後述するステータ4が生成する回転磁界により、

ロータ3を回転運動させるようにしている。

【0044】また、ロータ3の外周面（磁極の円筒面）は、所定の間隙（エアギャップ）を設けて、ステータ4の内周面に對面している。このステータ4は、所定の内外周径を有し、ケース1Aに対して固定設置されたコア4aと、このコア4aに形成したコイル（3相コイル）4bとから構成されている。

【0045】コア4aは、所定形状に打ち抜かれた透磁性の珪素鋼板を積層して、ロータ3のヨーク3aの外周径よりも僅かに大きな内径を有するとともに、所定の外径を有して中空円筒形状に形成され、ハンガーケース12に、樹脂ブロック11を介して、固定されている。

【0046】また、コイル4bは、コア4aの所定箇所に巻線を施して3相（U相、V相及びW相）に形成され、これらの各相のコイル4bは、後述する各コイル専用に設けたコイル接続端子9により、個別にモータ駆動回路に電気的に接続されている。

【0047】そして、このように構成されたモータ本体5に給電すると、モータ軸2からモータ回転出力が得られる。すなわち、モータ本体5のステータ4により回転磁界が生成され、この回転磁界により、ロータ3が回転駆動され、モータ軸2により、外部に回転駆動力として出力される。

【0048】この回転磁界は、ステータコア4aのコイル4b（3相コイルの各相コイル）への通電を、切換え制御することにより、生成されており、この通電切り換え制御は、図示を省略したロータ回転位置センサの検出信号に基づき、モータ制御回路がロータ回転位置を判別して、転流指令信号を出力し、この転流指令信号に基づいて、モータ駆動回路が、所定のコイルにプラス又はマイナス励磁電流を通電することにより行われている。

【0049】更に、このモータ駆動回路は、導電棒状部材の電源端子8に接続され、この電源端子8により、外部からの駆動電力が通電されている。

【0050】また、このモータ駆動回路は、導電棒状部材のコイル接続端子9により、各相コイルに接続され、所定の励磁電流を供給するようにしている。

【0051】更に、後述するように、電源端子8とコイル接続端子9により、モータ駆動回路を搭載した第1回路基板6を、ヒートシンクカバー14の近傍に保持するようにしているとともに、このコイル接続端子9と、樹脂ブロック11に設けた突出部11bにより、モータ制御回路が搭載された第2回路基板7を、第1回路基板6と樹脂ブロック11との間に、保持するようにしている。

【0052】この樹脂ブロック11は、モータ本体5のステータ外周をカバーするとともに、その外周が、ハンガーケース12の内周に密着されている。すなわち、この樹脂ブロック11は、予め組み付けたステータ4と、樹脂ブロック11内に埋設する電源端子8及びコイル接

続端子9とを、所定形状の内型を有する成形金型内の所定位置に配置し、金型内に溶融樹脂を充填することにより、一括して形成されている。

【0053】また、この樹脂ブロック11のモータ軸2のケース外への突出側には、ロータ3の外径とほぼ等しい内径の空間部が設けられており、この空間部の外部開口には、所定形状の樹脂ブロックカバー15が配設されている。更に、この樹脂ブロックカバー15内には、モータ軸2を回転可能に軸支する軸受け2Bが位置している。

【0054】更に、この樹脂ブロック11のヒートシンク13側には、前述したように、所定量に突出した突出部11bが形成され、この樹脂ブロック11の突出部11bと、コイル接続端子9とにより、第2回路基板7を挟持して、保持固定するようにしている。

【0055】樹脂ブロック11を形成する樹脂としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂のいずれでもよく、例えば、ポリエステル系樹脂、フェノール系樹脂、ユリア樹脂等の硬質樹脂が用いられる。特に、この樹脂の熱膨張係数が、モータケース1Aやコア4b等の金属材質にできるだけ近いものや、十分な成形性や振動、騒音の吸収作用にも優れ、十分な強度と耐久性を有するものが好ましく、これらの点で、ポリエステル系樹脂を用いるといよい。

【0056】尚、外部電源からモータ駆動回路にモータ駆動電力を伝達する電源端子8は、單一の長棒を分割して、樹脂ブロック11に埋設された第1電源端子31と、ケーシング内に突設された第2電源端子32とから構成され、この第2電源端子32の先端に、モータ駆動回路が搭載された第1回路基板6を保持するようにしている。また、後述するように、コイル接続端子9は、單一の長棒を分割し、樹脂ブロック11に埋設された第1コイル接続端子41と、ヒートシンク13内に突出された第2コイル接続端子42とから構成されている。

【0057】また、本例の電動モータ1は、DCモータであるので、直流のプラス・マイナス電流通電用に、2本の電源端子でこと足りる（本例では、前述したように、導電棒状部材すなわち電源端子8及びコイル接続端子9によって所定位置に収納されている。）が、ダミーの電源端子8を追加して、第1回路基板6を安定した3点で保持するようにしている。尚、この第1回路基板6は、電源端子8及びダミーの電源端子8でも安定して保持することができるものである。

【0058】そこで、これらの電源端子8は、樹脂ブロック11の円形状横断面において、周方向に互いに均等に離れて、外周に突出されるとともに、ケース長手方向と同様な方向に沿って形成された樹脂ブロックリブ部11aに、埋設されて配設されている。

【0059】更に、これらの第1、2電源端子31、32は、互いの接続端に一体に設けられたねじ部により、

単一の棒状にねじ止め結合され、第2電源端子32をケーシング内に突出しても、互いに確実な導通を図れるようしている。

【0060】この第1電源端子31は、導電性の金属素材を用いて、所定径及び長さを有する長棒状に形成され、樹脂ブロック11部分を貫通している。すなわち、この第1電源端子31のケーシング内側の端部は、樹脂ブロック11のケース内側端面と、ほぼ同一に設けられているが、モータ軸2の接続端と同じ側の端部は、僅かに外方に突出されているとともに、突出端部には、雌ねじ形状の外部接続部31aが設けられている。従って、この突出端部の外部接続部31aによって、外部電源のコネクタ部材を容易に接続できるとともに、第1電源端子31により、ケース内に外部電源からのモータ駆動用電力を、通電できるようにしている。

【0061】また、この第1電源端子31は、絶縁性の樹脂ブロック11のみを貫通して設けられているので、その周囲に絶縁材を設ける必要がなく、従って、構造の簡素化が図られる。

【0062】更に、この第1電源端子31にねじ結合された第2電源端子32は、導電性の第1電源端子31と同様に、金属素材を用いて、所定径及び所定長さを有する棒状に形成され、後述するように、その先端に、第1回路基板6をねじ止め固定している。この第2電源端子32の長さは、ヒートシンク13の長手方向の長さに応じて設定され、後述するように、第1回路基板6をヒートシンク13に一体形成されたリブ部17近傍に位置できるようにしている。尚、本例において、導電性の金属材料としては、銅やアルミ等、適宜の素材のものを用いる。

【0063】このように、外部電源からの電力を、金属棒状の第1電源端子31と、第2電源端子32を用いて、モータ駆動回路に供給しているので、外部電源からモータ駆動回路までをケーブル接続した場合に比べて、組み立てが容易であり、また、振動等によるケーブル損傷や断線事故を回避できるので、信頼性を向上することができ、更に、その断面積を容易に増大できるので、電力損失が低減され、電力効率も向上することができる。

【0064】また、第1電源端子31の外部電源への接続部分を、モータ軸2の接続側に設けているので、本例の電動モータ1を車両等に搭載した場合は、車体によって、該接続部分がカバーされ、外部に露出する所以回避されるので、高い信頼性を確保できるとともに、感電事故等を防止でき、十分な安全性も確保することができる。

【0065】前述したモータ駆動回路は、円板状の第1回路基板6に搭載され、そして、この第1回路基板6は、ヒートシンクカバー14の近傍に配設されていて、搭載した回路素子の放熱を十分できるようにしている。

【0066】すなわち、この第1回路基板6は、所定径

を備えた薄板円板状に形成され、樹脂ブロック11から軸長手方向に突設された、電源端子8を構成する第2電源端子32と、コイル接続端子9を構成する第2コイル接続端子42の先端にねじ止め固定され、ヒートシンクカバー14の近傍に位置して、各端子と基板の導通が図られている。

【0067】また、この第1回路基板6には、第2電源端子32、第2コイル接続端子42の接続孔、これらの端子及び搭載した回路部品を電気的に所定箇所に接続する配線パターンが設けられ、これらの配線パターンと回路部品により、モータ駆動回路が構成されている。すなわち、この第1回路基板6のヒートシンクカバー14に対面した上面側には、スイッチング素子35が、反対の背面側には、大容量の大型コンデンサ36が、実装されている。

【0068】また、図示を省略したが、この第1回路基板6の第2電源端子32、第2コイル接続端子42に対応した箇所には、端子接続用に貫設された接続孔が設けられており、この接続孔の周囲には、導電性金属を用いたリブ部が形成され、このリブ部は、配線パターンに接続されている。従って、このリブ部により、各端子32にねじ止め固定される第1回路基板6の箇所を補強するとともに、接触面積を増大して、各端子と第1回路基板6との導通を確実に確保できるようにしている。

【0069】従って、剛性強度を大きくすることが可能な第2電源端子32及び第2コイル接続端子42を用いて第1回路基板6を保持しているので、十分な対衝撃性を確保しながら、第1回路基板6を安定して保持できるとともに、第1回路基板6の回路部品の搭載量も増加することができ、その結果、回路設計の自由度を向上することができ、回路的な性能アップを図ることもできる。

【0070】また、第1回路基板6の背面に配設されたコンデンサ36は、各相コイルに供給する電力を安定化するように設けられており、モータが高出力化する傾向に伴い、大きな駆動電力に応じた大容量のコンデンサを用いることができる。

【0071】更に、第1回路基板6の上面に配設されたスイッチング素子35は、各相コイル4bへの通電を、高速切り換えできるように設けられている。これらのスイッチング素子35は、3個のスイッチング素子35により、1単位が構成され、また、ステータ4に備えられたU相、V相及びW相の各相コイル4b毎に、プラス電流供給用及びマイナス電流供給用に応じて、6単位に設けられ、合計18個のスイッチング素子35が用いられている。

【0072】このスイッチング素子35は、合成樹脂製の小片形状に封入されたMOS-FET半導体からなる素子本体35aと、この素子本体から突設されたMOS-FET用の3本の接続端子35bと、この素子本体35aの一面に装着された伝熱効率が高い板状の放熱部3

5c とから構成されている。スイッチング素子35は、比較的に大きな電流を、通電・遮断するので、その動作時には、大量の作動熱が生じ、放熱しないと正常動作を維持できないので、専用の放熱部35cを設けて、放熱対策を行っている。また、この放熱部35cには、他のケース側に設けられた放熱部材等に取付けるねじ挿通孔が貫設され、この貫設孔を用いて、スイッチング素子35を、他のヒートシンク等の部材にねじ止め固定することにより、放熱部35cと他部材との十分な密着度が得られて、放熱効果を高めることができるようしている。

【0073】本例においては、これらのスイッチング素子35は、ヒートシンク13に一体に設けたリブ部17に、挟持部材であるフック18を用いて、ねじ止めすることなく、各スイッチング素子35の放熱部35cが密着できるようにしている。

【0074】すなわち、これらのスイッチング素子35は、第1回路基板6に立設されるとともに、その放熱部35cを外方に向けて、矩形状に配置されたリブ部17のリブ部本体17aに当接させ、前述したフック18を用いて係止している。尚、リブ部17は、矩形状に設けられた前記リブ部本体17aと、リブ部本体17aをヒートシンク13に接続するリブフレーム部17bとから構成され、これらはヒートシンク13に一体に形成されている。また、フック18は、ヒートシンクカバー14により、抜け止めされる。

【0075】従って、これらの結果、ねじ止め構造を用いることなく、スイッチング素子35の放熱部35cと、リブ部17の内周壁面との密着度を確保でき、熱伝導を良好に且つ確実に行って、スイッチング素子35の放熱性を向上することができる。

【0076】また、ケース長手方向に沿った面を基準として、スイッチング素子35とヒートシンク13のリブ部17とが接觸するように構成しているので、スイッチング素子35の放熱部35cや、ヒートシンク13のリブ部17のケース長手方向の寸法精度や組立て精度をラフにことができ、製品としてのコストを低下することができる。すなわち、各部品の高度な加工精度や、十分な組立て精度も不要となる。

【0077】更に、同様に長手方向に沿った接觸面で、両者を密着しているので、組立て接觸時や、モータ使用時の動作熱による伸縮や、長手方向に衝撃が生じても、第1回路基板6に、不要に過大な応力が加わることを防止できるので、回路基板としての実装の信頼性も十分に確保することができる。

【0078】尚、回路基板の平面視において、矩形状をなすこの直線面が十分な長さに確保できるならば、スイッチング素子35の配列パターンは、これに限定されず、任意の多角形状や2列配列等のように、適宜に配列することができる。また、各スイッチング素子35の放

熱部35cの面を外方に向けたが、内方に向けて、配列してもよい。すなわち、各相コイル4bへの配電経路が短く、ヒートシンク13のリブ部17形状が簡素にできるならば、これらを任意に組み合わせて、用いてよい。

【0079】そして、これらのスイッチング素子35は、その接続端子35bを屈曲することなく、基板に設けられた接続孔を貫通して、接続端子35bを半田付けすることにより、第1回路基板6に立設されて固定接続されている。従って、各スイッチング素子35毎に接続端子35bを屈曲する工程が不要となり、組み立て作業性を向上することができる。

【0080】また、あるスイッチング素子35には、当該スイッチング素子35の作動温度を計測する温度センサ37が、設置されている。このスイッチング素子35が接觸するヒートシンク13のリブ部17の内周壁部には、温度センサ37の外形形状と同一な内径状の切欠き部が設けられており、この切欠き部には、温度センサ37が収納されている。尚、本例において、温度センサとしては、サーミスタや熱電対等、適宜のものが用いられる。

【0081】従って、スイッチング素子35とヒートシンク13のリブ部17との場合と同様な理由から、温度センサ37と、スイッチング素子35の放熱部35cとの密着度も高まり、スイッチング素子35の作動温度を測定する精度も向上でき、これに基づいた適切なモータ制御を行うことができる。

【0082】また、このように、スイッチング素子35の密着構造を用いて、温度センサ37をスイッチング素子35に密着固定する専用の部材を用いていないので、部品コストの削減や、構造の簡素化を図ることができる。

【0083】尚、リブ部本体17aとフレーム17bのヒートシンク13側の外周には、ヒートシンク13にヒートシンクカバー14をボルト止めするボルト用の基部が、複数設けられており、これらの基部には、ボルトねじ孔が設けられている。

【0084】ヒートシンクカバー14は、伝熱性及び成形性が良好なアルミ性素材を用いて所定径のドーム状に形成されている。このヒートシンクカバー14は、ヒートシンク13の開口を覆うとともに、前記スイッチング素子35を収納できるようにしている。

【0085】更に、ヒートシンクカバー14には、薄肉板状の放熱フィン14aが、複数、一体に突出されて設けられている。従って、車両搭載時には、その走行風が、これらの放熱フィン14aに通流され、モータケース1A及びケース内の収納部品を効率的に冷却することができるようしている。

【0086】また、これらのヒートシンク13と、ヒートシンクカバー14との接合面の外周にはOリング14

bが介装され、このOリング14bにより、防塵及び防水性が確保される。

【0087】尚、本例ではヒートシンク13に一体形成したリップ部17にスイッチング素子35を密着固定したが、ヒートシンク13とは別体の金属製部材であって当該ヒートシンク13に接続されるものにスイッチング素子35を密着固定するようにしてもよい。

【0088】このように構成された第1回路基板6のモータ駆動回路から、各相コイルに励磁電流を通電するコイル接続端子9は、前述したように单一の長棒を分割し、樹脂ブロック11に埋設された第1コイル接続端子41と、ヒートシンク13内に突出された第2コイル接続端子42とから構成され、この第2コイル接続端子42と、樹脂ブロック11に設けた突出部11bにより、モータ制御回路が搭載された第2回路基板7を、第1回路基板6と樹脂ブロック11との間に、保持している。

【0089】また、電動モータ1は、3相のDCモータであるので、各相コイル用に3本のコイル接続端子9を設けている。これらのコイル接続端子9は、樹脂ブロック11の円形状横断面において、径方向のステータコイルの内側で、且つ周方向に互いに均等に離れて配設されており、更に、モータケース長手方向と同様な方向に沿って、設けられている。

【0090】これらの第1、2コイル接続端子41、42は、互いの接続端に一体に設けられたねじ部により結合され、互いに確実な導通を図れるようにしている。

【0091】この第1コイル接続端子41は、導電性の金属材料を用いて、所定径及び長さを有する長棒状に形成され、樹脂ブロック11に埋設され、その埋設された端部は、各相コイルの近傍に配置され、各コイルを構成する巻線に電気的に接続されている。

【0092】また、この第1コイル接続端子41は、絶縁性の樹脂ブロック11のみを貫通して、設けられているので、その周囲に絶縁材を設ける必要を無くしており、構造の簡素化を図れるようにしている。

【0093】更に、この第1コイル接続端子41にねじ結合された第2コイル接続端子42は、導電性の第1電源端子31と同様に、金属素材を用いて、所定径及び長さを有する長棒状に形成され、その先端に、第1回路基板6をねじ止め固定するとともに、第1回路基板6をヒートシンク13のリップ部17近傍に位置させるようにしている。すなわち、第2コイル接続端子42の長さは、第2電源端子32と同様に、ヒートシンクの長手方向の長さに応じて、設定されている。

【0094】また、この第2コイル接続端子42の中間に設けた段差部と、樹脂ブロック11から突設された突出部11bにより、第2回路基板7を、第1回路基板6と樹脂ブロック11との間に、安定且つ強固に固定するようにしている。この第2回路基板7は、所定板厚

の所定径を備えた薄板円板状に形成されている。

【0095】第2回路基板7には、主にモータ制御回路等が搭載され、第1回路基板6に対面した上面には、同第1回路基板6に搭載された大型コンデンサ36を回避して、回路部品が搭載されているとともに、樹脂ブロック11のケース内面に対面した背面には、やや大型の回路部品が搭載されている。また、これらの回路部品によって構成されたモータ制御回路は、前述したように、外部から送信されてくる速度指令等に基づき、モータ駆動回路に、動作指令信号を出力するようにしている。

【0096】このように、第2回路基板7は、第2コイル接続端子42の中間に設けた段差部と、樹脂ブロック11から突設された突出部11bとにより保持されるので、この第2回路基板7を固定する専用の固定部品が不要となり、部品数の削減によりコストダウンが図れるとともに、組付け作業性も向上できる。

【0097】更に、各剛性強度が高い部材を用いて、第2回路基板7を保持しているので、モータ動作時に急激な衝撃を受けても、第2回路基板7を安定して保持できるとともに、第2回路基板7の回路部品の搭載量も増加することができ、回路設計の自由度や回路的な性能を向上することができる。

【0098】尚、本例において、3相の各コイル用に設けられた3つのコイル接続端子9と、これらのコイル接続端子9の外周位置に、3つの突出部11bを樹脂ブロック11に設けて構成したが、これに限らず、第2回路基板7を安定して保持できるならば、突出部11bの個数や、コイル接続端子9に対する内外周位置は、自由に配置してよく、内部のスペース要求や、各電気部品等の配置要請に、柔軟に対応することができる。

【0099】更に、前述したように、樹脂ブロック11の外周には、アルミ軽合金製のハンガーケース12が設けられ、強度と耐久性を十分に確保するようにしている。

【0100】また、このハンガーケース12には、本電動モータ1を電動スクーター等の車両に搭載する際に、車体緩衝用のスイング支点となるピボット部21が、設けられている。

【0101】このピボット部21は、ハンガーケース12の外周に、そのケース長手方向に沿って、一体に形成され、同様な長手方向に沿って、大径のピボット軸孔21aが貫設されている。また、このピボット部21の横断面形状は、ケース側の基部が広く、先端が狭く形成され、十分な剛性強度を確保できるようにしている。ハンガーケース12に一体にピボット部21を形成しているので、強度や生産性を向上することができる。

【0102】また、このハンガーケース12に設けたピボット部21の近傍には、前述した温度センサ37に接続されたセンサコードや、モータ制御回路に接続された制御コード、及び各回路の給電コードを外部に引出すケ

ケーブルダクト23が一体に設けられている。

【0103】すなわち、図3に示すように、このケーブルダクト23は、ピボット部21の基部に設けた貫設孔21bと、この貫設孔21bのヒートシンク13側を、カバーするように膨出されたヒートシンク13の膨出部13cとから形成され、ケーブルダクト23一端の開口部は、ヒートシンク13によって形成された収納スペースに連通されるとともに、他端の開口部は、モータ軸2の接続側に設けられている。また、このケーブルダクト23の内部通路の横断面形状は、互いに平行部を有する長円形状に形成(図1参照)され、ピボット部21の強度減少を可能な限り防止すると同時に、その横断面積を増大させて、外部に引き出す各種の配線コードの数や太さを増加できるようにしている。更に、後述する具体例に説明するように、このケーブルダクト23に配線コードを通過させても、このケーブルダクト23を空気通路として用いる十分な余裕を確保することができるようしている。

【0104】従って、ケーブルダクト23を通過させて、温度センサ37からの温度信号を送信するセンサコード、モータの出力動作を指令する制御コード等の配線を、車体側に接続されるとともに、各種の配線を一箇所にまとめて、集中管理することができ、配線の接続作業や保守作業も容易にできる。

【0105】また、スイング支点の近傍に、ケーブルダクト23を設けているので、電動モータ1の揺動に伴う、ケーブルダクト23自体の揺動範囲が減少でき、各コードの接続部の抜けや切断事故を防止することができる。

【0106】次に、本発明に係る第2具体例を図4に基づいて説明する。尚、本例に係る電動モータの基本的な構成は、前記具体例と共通するので、同一の符号を付して説明を省略する。

【0107】本例の電動モータは、前述した構成に加えて、モータ軸の一端をケース内側に延長し、このモータ軸の一端にファンを設け、モータケース内の空気を吸気排出させることにより、モータケースに収納した回路群の放熱性を向上させたものである。

【0108】すなわち、この電動モータ1は、ケース内側にモータ軸2を延長し、該軸端にファン51を固着するとともに、前述したケーブルダクト23を、ケース内からケース外への排気通路に用いる一方、ケース内外間の空気通路となるダクト(第1、第2、第3ダクト11c、3c、15a)を新たに設けている。これらのダクトは、本例の場合、軸の周りに複数個の通気穴を形成して構成されている。

【0109】このモータ軸2のケース側は、同一径のまま、樹脂ブロック11のケース内側端面に到達するよりも僅かに少ない長さに、延長されている。また、この延長されたモータ軸端周囲の樹脂ブロック11は、ファン

51の直径よりも大きな内径の空洞部が設けられ、ファン51による空気の通風効率を向上できるようにしている。

【0110】このモータ軸2端に設けられたファン51は、モータ軸端より僅かに小さい内径を備えたキャップ状の基部と、この基部の中央に固着されたモータ軸2より細径で所定長さのファン軸と、このファン軸の先端に固着されたファン本体とから構成され、この基部をモータ軸端に圧入することにより、ファン51をモータ軸端に固着している。

【0111】また、このファン本体は、所定径を備えた所定枚数のプロペラが用いられ、このプロペラの枚数や翼形状、プロペラ直径等は、モータ出力を不必要に低下させず、必要とする送風量を確保できるとともに、使用時のモータの回転数のほぼ全領域や、使用頻度が高いモータ回転数時に、高い送風効率を確保できる最適なものが設定されている。

【0112】尚、このファン51の送風が直接的に当たる第2回路基板7の背面箇所付近には、特に、その動作時に冷却するのが好ましい回路部品を配置するとよい。

【0113】更に、新たに追加されたダクトは、樹脂ブロック11に設けた第1ダクト11cと、モータ本体5のロータ3を構成するヨークに設けた第2ダクト3cと、樹脂ブロックカバー15に設けた第3ダクト15aとから構成され、この電動モータ1が車両等に搭載された場合には、ケーブルダクト23と同様に、モータ軸2が接続される、例えばCVTケース等のミッションケース内に、連通するようにしている。

【0114】前記第1ダクト11cは、樹脂ブロック11のケース内に面した端面でファン51の近傍箇所と、ロータ3に対面した端面と連通する所定の横断面積を備えた複数の貫設孔により形成されている。

【0115】また、前記第2ダクト3cは、ロータ3のヨーク3aに、そのケース内側端面と、ケース外側端面とを連通するように、モータ軸2の長手方向に沿って、複数設けた連通孔により形成され、また、この連通孔は、該ヨーク3aに埋設された磁石3bの磁束経路を乱さない箇所である、当該磁石3bとモータ軸2との中間に設けられ、ロータ強度やモータ性能を低下させないようしている。

【0116】更に、前記第3ダクト15aは、樹脂ブロックカバー15のケース外部に面した箇所に貫設した複数の貫設孔により形成され、車両に搭載した場合には、モータ軸2を接続する機器を収納したケース内に、連通するようにしている。

【0117】従って、このような第1、第2、第3ダクト11c、3c、15aにより構成されたダクトは、前述したケーブルダクト23と同様に、電動モータ1を車両に搭載すると、電動モータ1のモータケース内からケース外であるモータ軸2を接続する機器を収納した他の

ケース内に連通した空気通路を形成するので、内気循環となり、外気に含まれるホコリや水分などを吸込むことなく、ケース内を清浄に保つことができる。

【0118】尚、十分な流量の空気を通過させる一方、空気に含まれる水分やホコリ等の通過を阻止するフィルタを、これらのダクト内の適宜箇所に設けてもよく、これによって、より一層防塵防水性を向上させて、ケース内部に収納された機器や回路群のショート等を防止することができる。

【0119】このような構成の電動モータ1が作動すると、モータケース内のファン51により空気流が生成され、ケース内に停滞した空気が排出され、新たな空気が導入される。すなわち、モータケース内の空気がケーブルダクト23を介して排出されるとともに、他の空気が空気ダクトを介して導入され、空気が循環送流される。従って、モータ動作時には、必ず循環送風が行われ、モータケース内の温度上昇を低減することができる。本例では、ファン51を作動させないと、すなわち、空気流が生じていないときに、基板近傍のケース内の雰囲気温度が80°Cであったのに対し、ファンを作動させて空気流を発生させると50°Cになり、確実に冷却できることを確認した。

【0120】尚、本例の場合には、外気を導入・排出した構成ではなく、内気循環の構成としているが、少なくともケース内に滞留した空気を排出できるので、十分な放熱効果を得ることができる。また、本例の態様のほか、この空気ダクトを例えれば樹脂ブロック11を貫通した電源端子8を用いて形成してもよい。すなわち、電源端子8自体に、溝状を形成したり、外周の樹脂部分に貫通孔を設けてもよい。

【0121】次に、本発明に係る第3具体例を図5に基づいて説明する。尚、本例に係る電動モータの基本的な構成は、前記具体例と共通するので、同一の符号を付して説明を省略する。

【0122】本例の電動モータは、前記具体例と同様に、ケース内に空気を吸気・排出させる内翼式のファン54を設け、モータに内蔵した回路群の放熱性を向上させたものである。

【0123】すなわち、この電動モータ1は、前記具体例と同様に新たなダクトを設けているが、このダクトは、延長したモータ軸2の中心に、その長手方向の全長に渡って所定径の貫設孔2aを設けて、この貫設孔2aを空気ダクトとして用いるとともに、このモータ軸2のケース側端部に、内翼式のファン54を配設して構成されている。

【0124】このモータ軸2に設けた貫設孔2aは、モータ軸2の中心に、該モータ軸2の強度や、該貫通路を通過する空気流量を十分に確保できる程度の直径を有し、該モータの一端から他端の軸端まで、貫設されている。

【0125】また、ファン54は、モータ軸端の外径よりも僅かに小さな内径を備えた筒状のファン基部と、ファン基部の内周先端に設けられた内翼状のファン本体部とから構成され、このファン基部をモータ軸端に圧入することにより、ファン54をモータ軸端に固定している。

【0126】尚、この貫設孔2aに加えて、前例の空気ダクトを設けてもよい。

【0127】以上説明したように、本例の電動モータによれば、前述した第1及び第2具体例と同様な効果を奏するのみならず、モータ軸に設けた貫設孔によって空気ダクトを形成し、該モータ軸のケース内側端部に内翼式のファンを設けたことにより、モータ動作時には、必ず循環送風が行われて、モータケース内の温度上昇を低減することができる。

【0128】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されるものであって、本願第1請求項に記載した発明は、モータケース内にモータ用の駆動回路を収納した電動モータにおいて、前記駆動回路に対向して金属部材を設け、前記駆動回路に装着されるスイッチング素子を前記金属部材に固定し、更に、前記金属部材を前記モータケースに設けた構成の電動モータである。

【0129】このように、大量の熱を発生するスイッチング素子は、金属部材に固定されているので、その熱が金属部材を経由してモータケースに伝達されることとなり、スイッチング素子の十分な放熱作用を行うことができる。

【0130】本願第2請求項に記載した発明は、前記請求項1の発明において、前記金属部材は前記モータケースのヒートシンクに一体形成したリブ部であって、このリブ部にスイッチング素子を挿持部材で密着固定した構成の電動モータである。

【0131】このように、スイッチング素子が固定される金属部材をヒートシンクに一体形成したリブ部としているので、スイッチング素子からの熱が効率よくモータケースに伝達される。また、リブ部にスイッチング素子を挿持部材で密着固定しているので、ねじ止め構造を用いることなく、スイッチング素子とリブ部との密着度を確保でき、熱伝導を良好に且つ確実に行えて、スイッチング素子の放熱性を向上することができる。

【0132】本願第3請求項に記載した発明は、前記請求項2の発明において、前記リブ部の端部に、複数の放熱フィンを設けた金属製のカバーを密着固定した構成の電動モータである。

【0133】このように、リブ部の端部に、更に複数の放熱フィンを設けた金属製のカバーを密着固定した場合は、より一層、スイッチング素子の放熱性を向上することができる。

【0134】本願第4請求項に記載した発明は、前記請

求項1の発明において、U相、V相及びW相の複数個のスイッチング素子を回路基板上に垂直に設けるとともに、これらのスイッチング素子を長方形に対向配置した構成の電動モータである。

【0135】これら複数個のスイッチング素子が回路基板上に垂直に設けられるとともに、スイッチング素子が長方形に対向配置されるので、ケース長手方向に沿った面を基準として、スイッチング素子が金属部材に設けられるように構成しているので、スイッチング素子や当該金属部材のケース長手方向の寸法精度や組立て精度をラフにすることができる、製品としてのコストを低下することができる。また、長手方向に沿った接触面で、両者を密着しているので、組立て接触時や、モータ使用時の動作熱による伸縮や、長手方向に衝撃が生じても、回路基板に不要に過大な応力が加わることを防止できるので、回路基板としての実装の信頼性も十分に確保することができる。

【0136】本願第5請求項に記載した発明は、前記請求項1の発明において、前記スイッチング素子と前記金属部材の間に、当該スイッチング素子の温度を検出するセンサを挟持した構成の電動モータである。

【0137】このように、温度センサをスイッチング素子と金属部材の間に設けているので、スイッチング素子の作動温度を測定する精度が向上することができ、これに基づいた適切なモータ制御を行うことができる。また、温度センサをスイッチング素子に密着固定する専用の部材を用いていないので、部品コストの削減や、構造の簡素化を図ることができる。

【0138】本願第6請求項に記載した発明は、モータケース内にモータ用の駆動回路を収納した電動モータにおいて、モータ軸の出力側とは反対側の端部にファンを設けた構成の電動モータである。

【0139】従って、モータ軸が回転するとファンも回転するので、強制的に空気の攪拌が行われてモータケース内の冷却を行うことができる。すなわち、モータ動作時には、必ず循環送風が行われ、モータケース内の温度上昇を低減することができる。

【0140】本願第7請求項に記載した発明は、前記請求項6の発明において、前記ファンから前記モータ軸の出力側にかけて当該モータ軸に沿って、ケース内外間の空気通路となるダクトが形成されている構成の電動モータである。

【0141】従って、このような構成の電動モータが作動すると、モータケース内のファンにより空気流が生成され、空気がダクトを介して導入され、空気が循環送風される。この循環送風が、所定のダクトを介して行われるので、スムーズになされ、その結果、モータケース内の温度上昇をより一層低減することができる。

【0142】本願第8請求項に記載した発明は、前記請求項6の発明において、前記モータ軸が中空状に形成さ

れ、この中空状のモータ軸がケース内外間の空気通路として用いられる構成の電動モータである。

【0143】このように、中空状のモータ軸が空気通路として用いられるので、ケース内外間の空気の循環送風がスムーズになされる。また、モータ軸が中空状なので、軸の軽量化を図ることもできる。

【0144】本願第9請求項に記載した発明は、前記請求項6の発明において、前記駆動回路に接続される端子棒が中空状に形成され、この中空状の端子棒がケース内外間の空気通路として用いられる構成の電動モータである。

【0145】このように、ケース内外間の空気の循環送風に既存の端子棒を用いることにより、別途に空気ダクトを設けなくてもよくなる。また、空気の循環送風が端子棒によってスムーズになされる。

【0146】本願第10請求項に記載した発明は、前記請求項6乃至9のいずれかの発明において、前記モータケースのモータ軸出力側に動力伝達部を構成するミッションケースを設け、このミッションケース内の空気がモータケース内にもたらされる構成の電動モータである。

【0147】このように、電動モータのモータケース内からケース外であるミッションケース内に連通した空気通路を形成するので、内気循環となり、外気に含まれるホコリや水分などを吸込むことなく、ケース内を清浄に保つことができる。

【0148】本願第11請求項に記載した発明は、前記請求項1又は6の発明において、前記モータケース内にモータ本体を封入した樹脂ブロックを設けるとともに、この樹脂ブロックの外周に金属製のハンガーケースを設け、このハンガーケースには、電動モータを電動スクーター等の車両に搭載する際に、車体緩衝用のスイング支点となるピボット部が設けられている構成の電動モータである。

【0149】従って、樹脂ブロックでモータ本体を封入するので、モータの構成部材を樹脂で保護でき、また、この樹脂ブロックの外周に金属製のハンガーケースを設けているので、モータ本体及び樹脂ブロックがハンガーケースにより保護される。そして、ハンガーケースにはピボット部が設けてあるので、別途にピボットを形成することなくスイング支点を設けることができて、省力化を図ることができる。

【0150】本願第12請求項に記載した発明は、前記請求項1又は6の発明において、前記駆動回路を搭載した基板は、モータ本体を封入した樹脂ブロックの突出部と、前記駆動回路に接続される端子棒とに係止されている構成の電動モータである。

【0151】従って、駆動回路を搭載した基板は、別途に支持部材を設けることなく既存の樹脂ブロック及び端子棒を利用して係止されるので、部材の省力化を図ることができ。

【0152】このように、本発明によれば、回路基板に搭載された発熱素子の放熱性の向上を図ることができ、しかも組立て性の向上も図ることのできる信頼性の高い電動モータを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電動モータの第1具体例に係り、電動モータにおけるヒートシンクカバーを外した状態の上面図である。

【図2】本発明の電動モータの第1具体例に係り、図1中のI—I—I—I線矢視断面図である。

【図3】本発明の電動モータの第1具体例に係り、図1中のI—I—I—I—I線矢視拡大断面図である。

【図4】本発明の電動モータの第2具体例に係る縦断面図である。

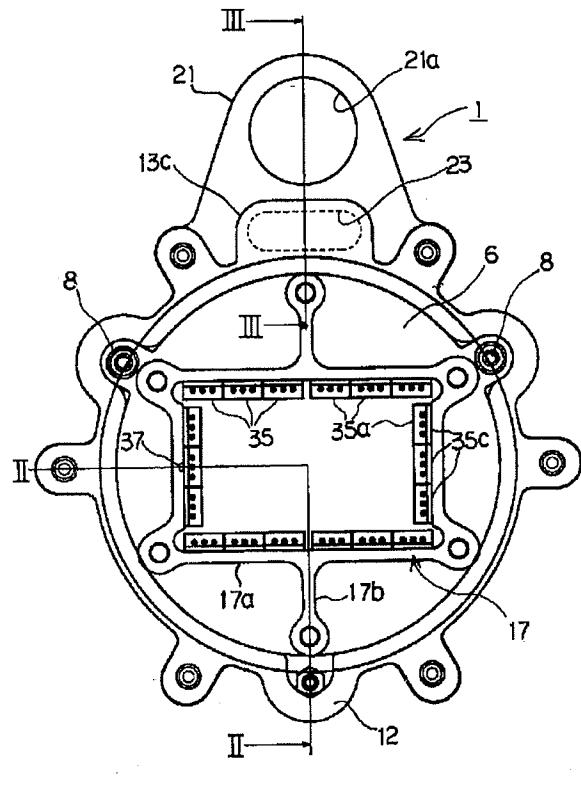
【図5】本発明の電動モータの第3具体例に係る縦断面図である。

【符号の説明】

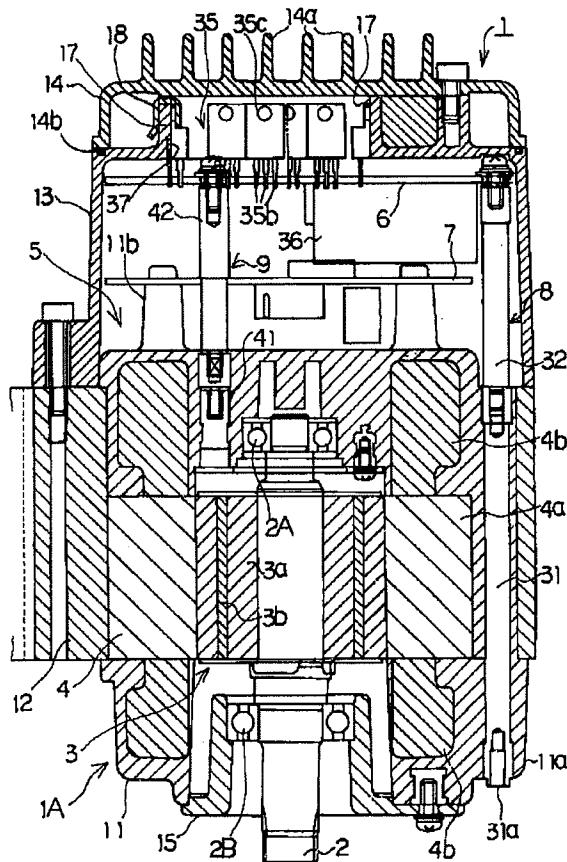
- 1 電動モータ
- 1A モータケース
- 2 モータ軸
- 2a 貫通孔
- 2A モータ軸受け
- 2B モータ軸受け
- 3 ロータ
- 3a ヨーク
- 3b 永久磁石
- 3c 第2ダクト
- 4 ステータ
- 4a コア
- 4b 3相コイル
- 5 モータ本体
- 6 第1回路基板
- 7 第2回路基板
- 8 電源端子

- 9 コイル接続端子
- 11 樹脂ブロック
- 11a 樹脂ブロックのリブ部
- 11b 樹脂ブロックの突出部
- 11c 樹脂ブロックの第1ダクト部
- 12 ハンガーケース
- 13 ヒートシンク
- 13c ケーブルダクト用膨出部
- 14 ヒートシンクカバー
- 14a Oリング
- 15 樹脂ブロックカバー
- 15a 第3ダクト
- 17 リブ部
- 17a リブ部本体
- 17b リブフレーム部
- 18 フック
- 21 ピボット部
- 21a ピボット軸孔
- 21b ケーブルダクト用貫設孔
- 23 ケーブルダクト
- 31 第1電源端子
- 32 第2電源端子
- 35 スイッチング素子
- 35a 素子本体
- 35b 接続端子
- 35c 放熱部
- 36 コンデンサ
- 37 温度センサ
- 41 第1コイル接続端子
- 42 第2コイル接続端子
- 51 ファン(外翼式)
- 52 ダクト
- 54 ファン(内翼式)

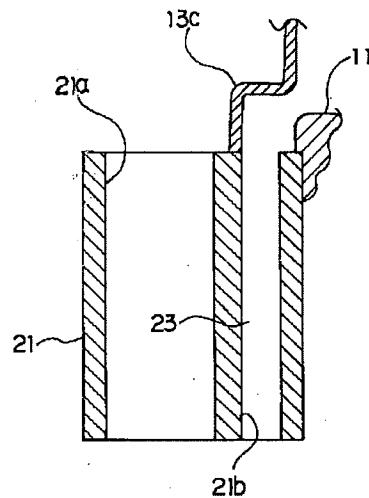
【図1】



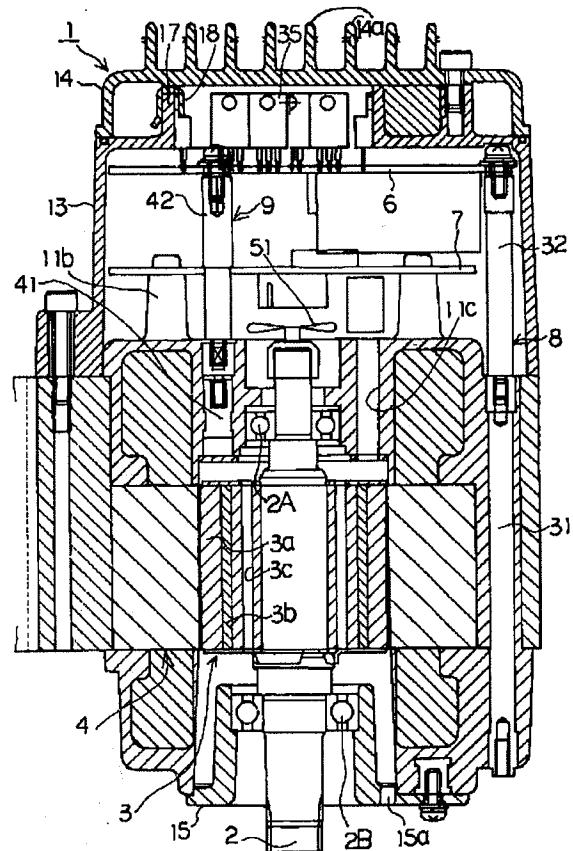
【図2】



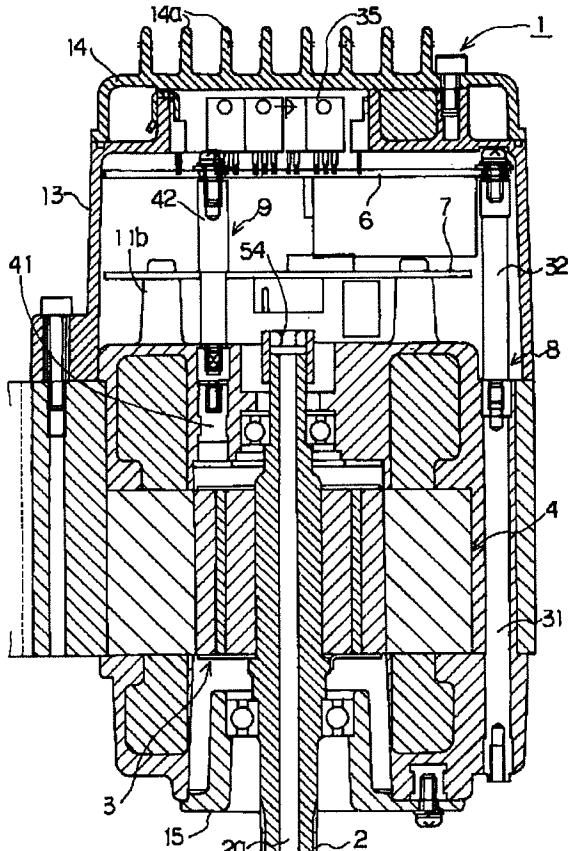
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 宇津見 洋
神奈川県横浜市港北区新吉田町4415-2
株式会社東京アールアンドデー横浜事業所
内

(72)発明者 春日 信幸
神奈川県横浜市港北区新吉田町4415-2
株式会社東京アールアンドデー横浜事業所
内
(72)発明者 山越 一成
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社